

复旦大学环境科学与工程学系  
2017~2018 学年第二学期期末考试试卷

A 卷    B 卷    C 卷

课程名称: 景观设计与绿地规划      课程代码: \_\_\_\_\_

开课院系: 环境科学与工程系      考试形式: 课程论文

姓名: 孙挺      学号: 17210740011      专业: 环境科学

声明: 我已知悉学校对于考试纪律的严肃规定, 将秉持诚实守信宗旨, 严守考试纪律, 不作弊, 不剽窃; 若有违反学校考试纪律的行为, 自愿接受学校严肃处理。

学生 (签名): 孙挺

2018 年 6 月 26 日

## 海绵城市与绿地规划

摘要：城市绿地具有调蓄雨水的功能，将城市绿地与海绵城市建设有效结合，有利于缓解城市雨水水文、水质等问题。通过对国内外海绵城市和绿地规划的研究进展，对相关理论体系的论述，研究，明确研究的目的和意义。在中国掀起海绵城市建设实践的浪潮推动下，势必对城市绿地规划建设产生深远影响。文章围绕着海绵城市与绿地规划的相关背景以及两者之间的关系等进行探讨，重点研究海绵城市对城市绿地规划建设的影响。通过论述，期望对城市绿地与海绵城市建设的结合提供有益的启迪。

关键词：海绵城市；绿地规划；雨洪管理

近年来，城市的快速发展给社会带来繁荣经济的同时，也给城市带来一系列的环境问题，人们的居住环境遭到过度的开发、土地遭到破坏、绿地的效用越来越不明显。这些现象使得整个城市就像进入了海景景观内，土地的硬化带来了城市的瘫痪。

我国“海绵城市”理论的提出，是借鉴国外在雨洪管理方面的理论和实践经验，结合我国雨洪情况、水生态环境问题等形成，主要是指低影响开发雨水系统的构建。它直观地表达了城市具有“海绵”的特征，即通过构建一系列的低影响开发雨水系统相关的生态工程和基础工程措施，来健康、生态地对城市雨洪进行管理和利用[1]。主要通过对雨水进行就地蓄留，净化，利用，把城市降水资源化，降低城市洪涝及内涝频率、缓解城市用水紧张、改善城市水环境污染等；以促进和改善城市大的生态环境问题。与城市传统的依靠市政排水管系统及末端水处理系统的管理模式不同，海绵城市-----低影响开发雨水系统更重视和强化在土地利

用总体规划或城乡规划上,充分考虑城市用地尤其是城市绿地、广场、街道对雨水截留、保渗、调蓄的作用。

城市绿地作为海绵城市建设中的重要环节,在调蓄城市雨水,控制雨水径流量等方面具有重要作用。而华北地区城市,由于气候原因,降雨集中于夏季,雨水设施经常面临“平时喝不饱,夏季吃不消”的局面,城市干旱、内涝、水体污染等问题突出,对比南方城市雨水过量、泛滥,华北城市更适合采用渗水、蓄水、净水等雨洪管理的方式来缓解城市的雨水问题[2]。

在实际规划中,海绵城市专项规划中确定的雨水年径流总量控制率与城市总体规划以及城市道路、绿地、排水防涝等专项规划存在衔接的问题。针对城市绿地系统规划而言,现有城市绿地的结构布局和建设标准并未考虑海绵城市专项规划的相关内容和标准,导致在实际操作中出现冲突和矛盾[3]。发展和改善城市的生态环境,实现雨水的重复利用和积存,促进城市的生态文明建设,就必须发展合理的绿地规划设计,将城市可持续发展战略落到实处。

## 1 绿地规划与海绵城市研究进展

我国针对城市雨水循环系统的研究最早开始于 20 世纪末 21 世纪初,首先将北京、上海、深圳等大型城市作为雨水循环系统技术的试点,2001 年颁布的《雨水集蓄利用工程技术规范》,更标志着我国雨水系统控制技术的初步成熟。深圳市于 2004 年从美国引进低影响的开发理念[4],与美国土木工程师协会等方面进行技术交流合作,编制了城市绿地等雨水利用工程的地方技术规范,将此规范应用于城市的城市雨水系统建设中,并取得了新的建设理念,即“渗、滞、蓄、用、排”,这为以后城市绿地规划建设可持续发展提供了理念保证。

早在四十年前,美国就已意识到城市雨洪管理的重要性,并将雨洪管理措施

应用到城市建设中。最具代表性的雨洪管理体系是 BMPs(Best Management Practices, 最佳管理措施)和 LID (Low Impact Development,低影响开发) [5]。1972 年,由美国联邦水污染控制法及其修正案中首次提出 BMPs,利用工程性措施(雨水池、生物滞留池、渗透和过滤设施等)和非工程性措施(各种管理措施)来综合解决水量、水质和生态等问题。LID 是在 BMPs 基础上发展而来的一种雨水控制利用综合技术体系,20 世纪 90 年代由美国马里兰州环境资源署提出。LID 强调将雨水控制设施贯穿整个场地规划过程,采用分散式、小规模措施模拟自然水文循环,对雨水径流进行源头控制和污染控制,减少由城市开发建设引起的水文变化。美国各州结合当地的环境特点和社会结构,制定了相应的 LID 设计指南。而澳大利亚在 90 年代初提出的 WSUD (Water Sensitive Urban Design,水敏感城市设计)理念是以水循环为核心,统筹考虑城市供水、污水处理、雨洪管理等水循环中的各个环节,强调通过综合分析城市规划与设计的方法来降低城市开发对自然水循环的影响,维持城市生态系统平衡。英国在 1999 年的国家可持续发展战略和 21 世纪议程的背景下,提出了 SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems,可持续城市排水系统),以求解决由不合理的传统排水系统所导致的城市洪涝、污染、环境破坏等难题。SUDS 综合考虑水量、水质、水景观等城市水问题和环境问题,结合社会学因素、经济学因素,通过控制径流量、改善水质、促进雨水下渗、补给地下水等措施来改善整个城市的水循环状态[6]。

国内相关研究进展主要分为以下几个方面:

#### 1、 绿地景观规划领域

俞孔坚、李迪华最早在《城市景观之路:与市长交流》(2003)一书中将“海绵”的概念提出,用来形容自然湿地、河湖等对城市旱涝灾害的调蓄作用。

他们共同出版的《“反规划”途径（2005）》以关怀土地和土地上的自然、人文和生命过程为伦理基础，系统地讨论了城市与区域发展的新规划方法。

## 2、 环境工程学领域

车伍、李俊奇在《城市雨水利用技术与管理》（2006）中系统地介绍城市利用技术，如雨水收集与截污措施、雨水调蓄、雨水处理与净化技术、雨水积蓄利用、雨水渗透技术和雨水综合利用系统等，同时强调对城市雨水利用工程管理的重要性。车伍等人在《中国城市规划体系中的雨洪控制利用专项规划》（2013）中提出适应我国国情的城市新型雨洪控制利用系统综合性规划的概念，讨论其构成、主要编制内容及相关规划之间的关系，并对如何将雨洪控制利用专项规划纳入城市规划体系以及在旧城和新城建设中开展应用提出了建议。

## 3、 市政领域

2004年，由深圳率先引进LID理念，并开始探索适应我国国情、利于城市可持续发展的城市规划与设计新方法。2012年4月，《2012低碳城市与区域发展科技论坛》中首次提出“海绵城市”一词。2014年10月，住房城乡建设部发行的《海绵城市建设技术指南---低影响开发雨水系统构建（试行）》制定了建设海绵城市的基本原则、规划控制目标、构建技术框架，明确了城市规划、设计、工程建设、维护及管理过程中低影响开发雨水系统构建的内容、要求和方法，并提供了国内实践案例。2015年4月，国家财政部确立了16个城市作为全国首批海绵城市建设试点。仇保兴在《海绵城市（LID）的内涵、途径与展望》（2015）一文中对海绵城市的四项基本内涵作了介绍，提出实现海绵城市的有效途径，并对海绵城市深化建设作了展望。

## 2 海绵城市与城市绿地的关系

城市绿地是城市生态系统的重要组成部分,其对雨水径流的控制、雨水峰值流量的控制和雨水污染物的削减都有着重要的作用。科学合理的利用城市绿地来缓解城市雨洪压力,可以促进城市生态系统的健康可持续发展。海绵城市体系的确定是以城市绿地作为主要依据,城市绿地系统规划从宏观的角度出发,对城市各类型的绿地进行调整的统筹布局,使绿地空间系统结构更加合理。海绵城市规划建设强调城市绿地对雨水的控制能力,进而对城市绿地系统的规划也有相应的约束和更高的要求,二者之间在规划阶段联系紧密、相互指导[7,8]。但城市绿地系统与海绵城市系统在空间结构布局上有所区别。城市绿地系统在空间上将各类城市绿地均匀合理的布置,将所有城市绿地有机的结合在一起。而海绵城市则是根据分析城市不同区域所发生的不同的雨洪问题,结合宏观规划,有针对性的布置海绵城市基础设施[9]。

## 3 绿地规划与海绵城市相结合

城市绿地系统规划与海绵城市体系建设两者关系紧密。城市绿地系统规划是对各类城市绿地进行定性、定量的安排,统筹城市绿地各种功能,形成具有合理功能、结构的绿地空间系统。海绵城市专项规划是将与城市雨水系统直接相关的专项规划整合,形成一个有机的整体。两者的结合强调城市绿地系统对雨水径流量、峰值流量和径流污染等的控制能力,对城市绿地的建设提出了新的要求。

城市雨洪问题的影响范围不仅限于城市建设用地范围内,问题出现的区域及强弱也不均匀。为此,在规划实践中对海绵城市建设与不同绿地类型的结合进行探讨,分别从城市、各类绿地、重要节点建设层面进行阐述。

### 3.1 城市绿地统筹规划及相关控制指标

城市绿地系统规划的过程中，需要协调城市绿地系统空间分布与海绵城市相关 LID 设施布局的有效结合。绿地功能的发挥，需要将其整合为一个完整的系统，以保证各类绿地之间能够相互补充，相互支持。同样，要实现海绵城市径流总量、峰值控制以及雨水净化和利用等目标，需要构建从源头到末端的全过程雨洪管理系统。

### 3.2 城市绿地规划中的雨洪管理

由于面积大小、类型等的不同，城市绿地所能消纳的雨水量和其在海绵城市体系中可承担的功能也会不同。因此，在将城市绿地系统与海绵城市建设结合的过程中，应针对不同的雨洪问题，合理规划各类绿地的建设指标与发展方向。

由于降水量、雨水来源等不同，降雨带给城市的问题和影响范围也会不同，主要集中在“内涝”和“外洪”两个方面。其中，城市各类用地内主要面临的事排水问题，一定范围的城市区域主要面临的事排涝问题，而对于整个城市则是防洪问题。城市绿地均布于城市各个区域，附属绿地在各类用地中均有分布，在缓解降雨带来的城市问题时不同类型的绿地具有不同的功能。具体来讲，城市绿地建设层面主要对应的是城市的防洪和城市水源保护问题，在规划过程中需要参考水利部门相关的防洪标准和规范，对城市范围内主要的排洪区、湿地、滩地等进行识别和划定。

### 3.3 城市公园节点的雨水管理措施和指标

在对主要公园节点进行规划时，需要将雨水管理系统作为公园建设的一项内容。绿地在一定时间内所能吸纳的雨水量是有限的，一味地吸纳雨水将会使公园植物浸泡而死，不利于公园正常运行，也不利于公园生态功能和景观游憩功能的实现。因此，规划时，应根据公园具体情况制定具体的雨水管理措施和指标。其

中,管理措施有:雨水收集及回用系统、透水砖铺装下渗、雨水花园、绿色屋顶、渗透塘等,美国绿色建筑委员会颁发的 LEED-ND 认证体系中针对雨水收集利用的考核指标要求,需通过渗透、蒸发或者集蓄利用等措施,将场地 90%雨水收集利用并在 3 天内排空。另外,具有一定水面的公园或湿地公园也可以接收一定量周边区域的雨水,起到防涝减灾的作用。

#### 4 结果与讨论

城市绿地系统与海绵城市体系相辅相成,将雨洪管理的理念融入城市绿地系统规划,可以统筹考虑城市绿地与雨洪调蓄设施在布局、结构上的结合,前瞻性地城市雨洪管理的关键位置与城市绿地相结合,并制定相关指标,从而更好地引导城市绿地的发展方向,发挥城市绿地在调蓄城市雨洪问题方面的作用。

### References:

- [1]. 罗金芳, 株洲市集雨型绿地规划建设探析. 林业调查规划, 2016(2): 第120-123,144页.
- [2]. 褚军刚, 基于雨洪调蓄中时间管理的海绵型绿地建设研究. 绿色科技, 2017(19): 第24-26页.
- [3]. 刘云国张慧智黄宝荣程政红吴际友, 岳阳市生态园林城市建设. 湖南大学学报(自然科学版), 2003(04): 第86-90页.
- [4]. 陈晨, 基于海绵城市理念的苏州环古城河绿地景观设计研究, 2017, 苏州大学. 第 104页.
- [5]. 裴力, 海绵城市建设下的广州天河智慧城核心区城市绿地规划设计研究, 2017, 华南理工大学.
- [6]. 李博, 宋云与俞孔坚, 城市公园绿地规划中的可达性指标评价方法. 北京大学学报(自然科学版), 2008(04): 第618-624页.
- [7]. 魏清泉韩延星, 高密度城市绿地规划模式研究——以广州市为例. 热带地理, 2004(02): 第 177-181页.
- [8]. 基于海绵城市理念下的绿地规划设计.
- [9]. 马叶馨, 海绵城市理念下的东兴市江平新城规划设计研究, 2017, 浙江大学.

## Sponge City and Greenland Planning

Abstract: The effective integration of sponge city construction and urban green spaces which regulate rainwater is conducive to alleviating urban problems such as rainwater hydrology and water quality. Through the research progress on the planning of sponge cities and green areas at home and abroad, the discussion and research on relevant theoretical systems, the purpose and significance of the research are clearly defined. In China, driven by the wave of the construction of sponge cities, it is bound to have a far-reaching impact on the planning and construction of urban green space. The article revolves around the relevant background and the relationship between the sponge city and the green space planning, and focuses on the impact of the sponge city on the planning and construction of urban green space. It is expected that the study could provide insights and conferences to the integration of urban green spaces and sponge city construction.

Key words: green space system; sponge city; stormwater management